



PATENT  
ATTORNEY DOCKET NO.: 040894-5763

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of: )  
Takayuki EHARA )  
Application No.: 10/076,598 ) Group Art Unit: 2832  
Filed: February 19, 2002 ) Examiner: Unassigned  
For: METHOD OF CONTROLLING )  
SOLENOID ACTUATOR )

*Priority  
2-1483*

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

CLAIM FOR PRIORITY

Under the provisions of 35 U.S.C. §119, Applicants' hereby claim the benefit of the filing date of Japan Patent Application No. 2001-042069 filed February 19, 2001 for the above-identified United States Patent Application.

In support of Applicants' claim for priority, filed herewith is a certified copy of the Japan application.

Respectfully submitted,

MORGAN, LEWIS & BOCKIUS LLP

Robert J. Goodell  
Reg. No. 41,040

RECEIVED  
APR 25 2002  
Morgan, Lewis & Bockius LLP

Dated: April 23, 2002

**MORGAN, LEWIS & BOCKIUS LLP**  
1111 Pennsylvania Avenue, N.W.  
Washington, D.C. 20004  
(202)739-3000



日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 2月19日

出願番号

Application Number:

特願2001-042069

[ST.10/C]:

[JP2001-042069]

出願人

Applicant(s):

マックス株式会社

RECEIVED  
APR 25 2002  
TELETYPE MAIL ROOM

2002年 2月22日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2002-3010299

【書類名】 特許願  
 【整理番号】 TH00034425  
 【提出日】 平成13年 2月19日  
 【あて先】 特許庁長官殿  
 【国際特許分類】 H02P  
 G05F

## 【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋箱崎町6番6号 マックス株式会社  
 内

【氏名】 江原 孝幸

## 【特許出願人】

【識別番号】 000006301  
 【氏名又は名称】 マックス株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100060575

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 林 孝吉

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011590  
 【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1  
 【物件名】 図面 1  
 【物件名】 要約書 1  
 【包括委任状番号】 9709803

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ソレノイドアクチュエータの制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ソレノイド駆動電流を或る目標値に向けて制御する際に、ソレノイド駆動電流を目標値の上下に振動させる振動期間を経て目標値に安定させるソレノイド駆動電流制御手段によってソレノイドアクチュエータのヒステリシス特性を打消すソレノイドアクチュエータの制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、ソレノイドアクチュエータの制御方法に関するものであり、特に、ヒステリシス特性に起因する吸引力の偏差を解消するソレノイドアクチュエータの制御方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】

図3はソレノイドアクチュエータの電流／吸引力特性を示し、駆動電流Iをゼロから増加していくときと最大電流から減少していくときとで特性が一致しないヒステリシスループを描き、図4に示すように駆動電流Iを目標電流値 $I_T$ まで増加していく場合(a)と、目標電流値 $I_T$ よりも高い電流値から電流を低下して目標電流値 $I_T$ に達する場合(b)とでは、図5に示すように(b)の方が(a)よりも強い吸引力fを発揮する。

【0003】

ソレノイドアクチュエータの使用形態によっては、ヒステリシス特性による吸引力の変化は問題にならない場合もあるが、より精密な吸引力制御を要する場合はヒステリシス特性が問題になる。

【0004】

例えば、ソレノイドアクチュエータでカッティングヘッドを昇降駆動して切り文字を作成するカッティングシート用カッティングマシンや、ソレノイドアクチュエータでペンヘッドを昇降駆動して作図するペンプロッタにおいて、駆動電流

をゼロから目標値へ上昇させるソフトランディング制御と、ヘッドを高速で下降させるためにソレノイドに大電流を流してカッタやベンが着地する直前に電流を目標値に低下させるスピードランディング制御とを行う場合は、制御方法によってカッタやベンの接地圧に差が生じるという不都合がある。

## 【0005】

そこで、ソレノイドアクチュエータのヒステリシス特性による吸引力の偏差を解消するために解決すべき技術的課題が生じてくるのであり、本発明は上記課題を解決することを目的とする。

## 【0006】

## 【課題を解決するための手段】

この発明は、上記目的を達成するために提案するものであり、ソレノイド駆動電流を或る目標値に向けて制御する際に、ソレノイド駆動電流を目標値の上下に振動させる振動期間を経て目標値に安定させるソレノイド駆動電流制御手段によってソレノイドアクチュエータのヒステリシス特性を打消すソレノイドアクチュエータの制御方法を提供するものである。

## 【0007】

## 【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の一形態を図に従って説明する。図1はソレノイド駆動電流を示すグラフであり、ソレノイド駆動電流Iをある目標電流値 $I_T$ まで増加していく場合(a)と、駆動電流Iを目標電流値 $I_T$ よりも高い値から低下させて目標電流値に達する場合(b)のいずれも、目標電流値 $I_T$ に対してオーバーシュートとアンダーシュートを何回か反復し、その振幅が次第に減衰して目標電流値 $I_T$ にセットされるように制御する。

## 【0008】

このように、ソレノイド駆動電流を目標電流値に対して増減振動させた後に目標電流値に収束するように制御することにより、図3に示したヒステリシスループ内で吸引力が上下に振動して、目標電流値がヒステリシスループと交わる上下二点の中間点にソレノイドアクチュエータの吸引力が落ち着き、ソレノイドアクチュエータのヒステリシス特性が打消されることになる。したがって、図2に示

すように駆動電流Iを増加していく場合(a)と、駆動電流を減少していく場合(b)のいずれの場合も同一目標電流値 $I_T$ において等しい吸引力fとなる。

## 【0009】

上記の電流制御手段としては、ソレノイド制御回路からソレノイド駆動回路への電流制御信号の立上がりをトリガとしてVCOを起動させ、VCOが outputする交流波を電流制御信号に一定時間重畠させるように構成したり、ソフトウェアプログラムによりマイクロプロセッサにて図1の電流値パターンと相似の制御信号を生成して、マイクロプロセッサから直接ソレノイド駆動回路へ制御信号を outputするように構成するなど各種の回路を適用でき、特に限定するものではない。

## 【0010】

尚、この発明は上記の実施形態に限定するものではなく、この発明の技術的範囲内において種々の改変が可能であり、この発明がそれらの改変されたものに及ぶことは当然である。

## 【0011】

## 【発明の効果】

以上説明したように、本発明のソレノイドアクチュエータの制御方法は、ソレノイド駆動電流を目標電流値に対して増減振動させて目標電流値に収束するように制御することにより、ソレノイドアクチュエータのヒステリシス特性が打消され、駆動電流を増加して目標電流値に達する場合と駆動電流を低下して目標電流値に達する場合との吸引力の偏差が解消され、高精度な吸引力制御が可能となる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

本発明のソレノイドアクチュエータの制御方法によるソレノイド駆動電流のグラフ。

## 【図2】

本発明のソレノイドアクチュエータの制御方法による吸引力特性のグラフ。

## 【図3】

ソレノイドアクチュエータの電流／吸引力特性のグラフ。

【図4】

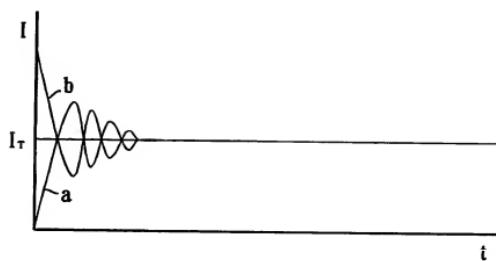
従来のソレノイドアクチュエータの制御方法によるソレノイド駆動電流のグラフ。

【図5】

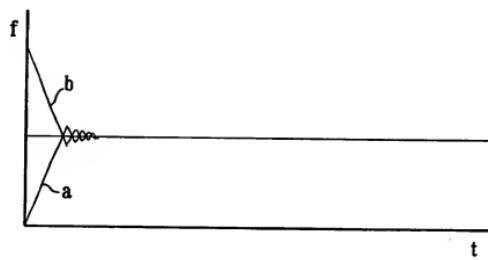
従来のソレノイドアクチュエータの制御方法による吸引力特性のグラフ。

【書類名】 図面

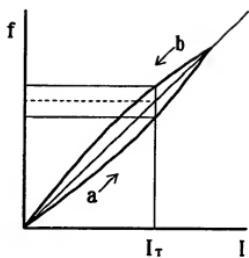
【図 1】



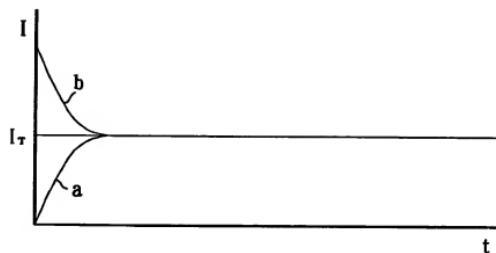
【図 2】



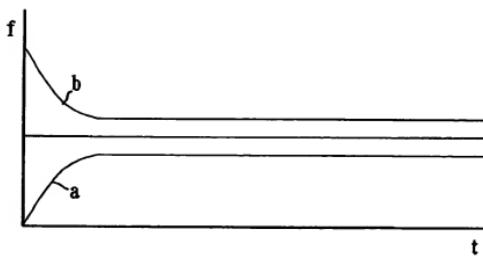
【図3】



【図4】



【図5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ソレノイドアクチュエータのヒステリシス特性による吸引力の偏差を解消する。

【解決手段】 ソレノイド駆動電流 $I$ をある目標電流値 $I_T$ に向け制御する際、目標電流値に対してオーバーシュートとアンダーシュートを反復して目標電流値にセットされるように制御する。このように、ソレノイド駆動電流を増減振動させた後に目標電流値に収束するように制御することにより、ソレノイドアクチュエータの電流増加方向と電流減少方向との吸引力特性の偏差の中間点に吸引力が落ち着き、ヒステリシス特性を打消すことができる。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000006301]

1. 変更年月日 1990年 8月27日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都中央区日本橋箱崎町6番6号

氏 名 マックス株式会社